



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103101632 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201210588222. 0

CN 101028870 A, 2007. 09. 05,

(22) 申请日 2012. 12. 29

CN 102117438 A, 2011. 07. 06,

(73) 专利权人 中国人民解放军总参谋部第六十研究所

DE 102010006079 A1, 2011. 08. 18,

地址 210016 江苏省南京市珠江路 766 号

何颖, 蔡闻峰, 赵鹏飞. 无人机复合材料构件整体辅助定位工装的制作技术. 《玻璃钢复合材料》. 2006, (第 4 期), 44-45.

(72) 发明人 石小红 吴高强 秦俊 赵敏
庄震宇 丁磊 崔巍

审查员 张凯

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限公司 32215

代理人 奚胜元

(51) Int. Cl.

B23P 21/00(2006. 01)

B64F 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101486144 A, 2009. 07. 22,

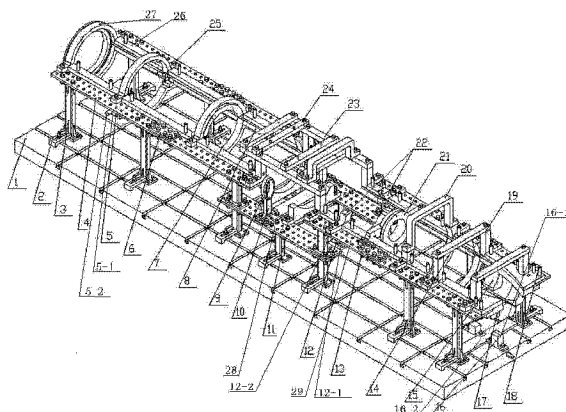
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法

(57) 摘要

本发明无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法涉及的是一种用于复合材料板件的无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法。包括基础平台、主体结构件、下板件合拢件和上板件合拢件；主体结构件组成了工装的主体框架，快速拼接重复构建反复使用，主体结构件包括几种不同高度的支撑杆、压板、基础定位板、连接板和下板件托框；下板件合拢件包括下板件限位板、下翼安装组件、前发射支点安装组件、后射支点安装组件、立式框板定位座、进气道前端定位组件和进气道后端定位组件；上板件合拢件包括机头安装组件、上板件限位板、尾翼安装组件、上板件安装框组件和机翼安装滑台。所述基础平台，开有矩阵式梯形槽，用于各种不同机型的机体合拢工装平台。



1. 一种无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:包括基础平台、主体结构件、下板件合拢件和上板件合拢件;

所述的主体结构件组成了工装平台的主体框架,可以快速拼接重复构建反复使用,主体结构件包括几种不同高度的支撑杆、压板、基础定位板、连接板和下板件托框;支撑杆包括支撑杆一、支撑杆二,支撑杆一、支撑杆二的两端均有标准的定位孔,定位连接非常方便;压板用于将支撑杆一、支撑杆二分别固定在基础平台上;基础定位板包括基础定位板一、基础定位板二和基础定位板三,采用了矩阵式定位孔,可以分层进行组合,也可以根据机体不同长度自由连接;连接板分别用于基础定位板一、基础定位板二和基础定位板三的连接;下板件托框包括下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五,下板件托框一安装在基础定位板一下方,下板件托框二安装在基础定位板二上方,下板件托框三、下板件托框四和下板件托框五分别安装在基础定位板三上,左右连接;采用绞制孔螺钉进行主体结构件的定位与连接;

所述的下板件合拢件包括下板件限位板、下翼安装组件、前发射支点安装组件、后发射支点安装组件、立式框板定位座、进气道前端定位组件和进气道后端定位组件;下板件限位板安装在基础定位板一、基础定位板三两侧的下方;下翼安装组件安装在基础平台上利用T型槽定位;前发射支点安装组件安装在基础定位板一下方,后发射支点安装组件安装在基础定位板三下方;立式框板定位座安装在基础定位板三上、进气道前端定位组件安装在基础定位板二上,进气道后端定位组件安装在基础定位板三上;

所述的上板件合拢件包括机头安装组件、上板件限位板、尾翼安装组件、上板件安装框组件和机翼安装滑台组件;机头安装组件安装在工装平台的头部利用左右两侧的基础定位板一固定;上板件限位板分别安装在基础定位板一和基础定位板三两侧的上方,使用手柄式定位销快速定位;尾翼安装组件安装在基础定位板三上,上板件安装框组件包括上板件压框一、上板件压框二分别安装在基础定位板三和基础定位板一上,机翼安装滑台组件安装在基础定位板三上。

2. 根据权利要求1所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的基础平台的材料为铸铁,台面水平且平面度高,开有矩阵式梯形槽,用于各种不同机型的机体合拢工装平台。

3. 根据权利要求1所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的前发射支点安装组件包括定位安装座一、板件开孔钻套、支点定位手柄一;后发射支点安装组件包括定位安装座二、板件开孔钻套、支点定位手柄二,前发射支点安装组件和后发射支点安装组件分别安装在基础定位板一下方对应位置;板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装平台里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一、支点定位手柄二,支点定位手柄一、支点定位手柄二分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,可以快速锁紧定位。

4. 根据权利要求1所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的进气道前端定位组件包括滑动板和左右2件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二上前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,进气口定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合。

5. 根据权利要求1所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的进气

道后端定位组件安装在基础定位板一上,包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一连接,后端定位套垂直固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,定位止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位。

6. 根据权利要求 1 所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的立式框板定位座分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装。

7. 根据权利要求 1 所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的下翼安装组件由中心定位板和下翼定位块组合而成,中心定位板安装在基础平台上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块安装在中心定位板上,实现与下翼翼型配合定位。

8. 根据权利要求 1 所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:所述的机头安装组件由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框。

9. 根据权利要求 1 所述的无人机机体模块化合拢工装平台,其特征在于:在主框架上安装上板件压框一、上板件压框二,上板件压框一、上板件压框二为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,实现无人机机翼安装滑台组件的空间定位;尾翼安装组件由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有 4 个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件。

10. 权利要求 1 所述的无人机机体模块化合拢工装平台的使用方法,其特征在于:

首先,在基础平台上拼装主体结构件,选择不同高度的支撑杆一和支撑杆二,其中支撑杆一高于支撑杆二,使用压板将支撑杆一、支撑杆二固定在基础平台上,压板采用螺杆安装在基础平台的矩阵式梯形槽内,支撑杆一和支撑杆二的两端分别开有 4 个标准的定位孔;基础定位板一和基础定位板二分别开有矩阵式定位孔,利用绞制孔螺钉分别将基础定位板一与支撑杆一连接,基础定位板二与支撑杆二连接,进行组合,然后再利用连接板首尾连接组成左侧框架,同样的拼装方法组成右侧框架;左、右两侧的框架的使用下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五分别连接,下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五分别开有统一尺寸和中心距的安装孔,利用绞制孔螺钉在基础定位板一下方的对应位置连接固定,主体结构件安装完成;

主体结构件安装完成后进行下板件合拢件的安装,首先,将下板件限位板分别安装在基础定位板一两侧的下方,下板件限位板起到无人机机体下板件左右两侧的限位作用;前发射支点安装组件包括定位安装座一、板件开孔钻套、支点定位手柄一,后发射支点安装组件包括定位安装座二、板件开孔钻套、支点定位手柄二,前发射支点安装组件和后发射支点安装组件分别安装在基础定位板一下方对应位置;板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一、支点定位手柄二,支点定位手柄一、支点定位手柄二分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,快速锁紧定位;

进气道前端定位组件包括滑动板和左右 2 件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二上前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合,进气道后端定位组件安装在基础定位板一上,包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一连接,后端定位套垂直

固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,定位止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位;立式框板定位座分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装;下翼安装组件由中心定位板和下翼定位块组合而成,中心定位板安装在基础平台上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块安装在中心定位板上,实现与下翼翼型配合定位;完成以上的安入机体合拢装后,将无人机下板件放工装平台内,可以进行机体下板件与各个框板、前后发射支点、进气道、下翼的定位和一次合拢固化;

一次合拢固化完成以后,进行机体上板件与下板件的合拢;首次抽出进气道后端组件的定位止口套,取下进气道后端定位组件,取下立式框板定位座,将无人机机体上板件合在下板件上;机头安装组件安装在工装平台的前部,利用左右两侧的基础定位板一固定,机头安装组件由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框;在主体结构件上安装上板件压框一、上板件压框二,上板件压框一、上板件压框二为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,实现无人机机翼安装滑台组件的空间定位;尾翼安装组件由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有4个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件;最后利用手柄式插销定位机体上板件限位板,上板件限位板分别安装在基础定位板一两侧的上方,上板件限位板可以防止合拢时上板件向外变形;完成后进行机体的二次合拢固化,二次合拢固化后分别取下机头安装组件、机翼滑台组件、尾翼安装组件,向机头方向滑动进气道前端定位组件使止口部分脱开,将前、后发生支点定位套抽出,拔去插销取下两侧的上板件限位板,最后将合拢好的无人机机体在工装平台中取出。

无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法涉及的是一种用于复合材料板件的无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法。

背景技术

[0002] 目前,各类新型无人机研发周期短、速度快,传统的整体化合拢工装设计思路和加工周期难以满足现实要求,而且整体工装的加工难度大造价高,存储及运输极不方便,不适用于的现代化无人机的生产。无人机的机体结构通常采用玻纤和碳纤复合材料,需要进行2次或多次分步合拢,新型无人机研发阶段还存在大量的改进需求,以往整体化结构不适应机型变换和升级改进的需要,局部不能调整,在使用过程中使用操作不方便。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对上述整体化合拢工装结构改进难、周期长等不足,提供一种无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法,是一种模块化的机体合拢工装平台,其特征在于进行模块化的组合,下板件合拢件、上板件合拢件分别满足了机体的分步合拢要求,工装平台可以根据机型的改进变换进行同步升级,满足不同种类机型的合拢要求,节约生产场地,非常适合于现代化研发类无人机的生产。

[0004] 本发明无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法是采取以下技术方案实现:

[0005] 无人机机体模块化合拢工装平台工装平台包括基础平台1、主体结构件、下板件合拢件和上板件合拢件,4个基本组成部分。

[0006] 所述的基础平台1的材料为铸铁,稳定性好变形小,台面水平且平面度高,开有矩阵式梯形槽,可以用于各种无不同机型的机体合拢工装平台。

[0007] 所述的主体结构件组成了工装的主体框架,可以快速拼接重复构建反复使用。主体结构件包括几种不同高度的支撑杆、压板、基础定位板、连接板和下板件托框;支撑杆包括支撑杆一、支撑杆二,支撑杆一、支撑杆二的两端均有4个标准的定位孔,定位连接非常方便;压板用于将支撑杆一、支撑杆二分别固定在基础平台上;基础定位板包括基础定位板一、基础定位板二和基础定位板三,采用了矩阵式定位孔,在降低自身重量的同时,保持足够的刚性,可以分层进行组合,也可以根据机体不同长度自由连接;连接板分别用于基础定位板一、基础定位板二和基础定位板三的连接;下板件托框包括下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五,下板件托框一安装在基础定位板一下方,下板件托框二安装在基础定位板二上方,下板件托框三、下板件托框四和下板件托框五分别安装在基础定位板三上,左右连接;采用绞制孔螺钉进行主体结构件的定位与连接。

[0008] 所述的下板件合拢件包括包括下板件限位板、下翼安装组件、前发射支点安装组件、后射支点安装组件、立式框板定位座、进气道前端定位组件和进气道后端定位组件;下板件限位板(左右对称)分别安装在基础定位板一、基础定位板三两侧的下方;下翼安装组

件安装在基础平台上利用 T 型槽定位；前发射支点安装组件(左右各 2 件)安装在基础定位板一下方,后射支点安装组件(左右各 2 件)安装在基础定位板三下方；立式框板定位座安装在基础定位板三上、进气道前端定位组件安装在基础定位板二上、进气道后端定位组件安装在基础定位板三上。

[0009] 所述的上板件合拢件包括机头安装组件、上板件限位板、尾翼安装组件、上板件安装框组件和机翼安装滑台。机头安装组件安装在工装平台的头部利用左右两侧的基础定位板一固定；上板件限位板(左右对称)分别安装在基础定位板一和基础定位板三两侧的上方,使用手柄式定位销快速定位；尾翼安装组件安装在基础定位板三上,上板件安装框组件包括上板件压框一、上板件压框二分别安装在基础定位板三和基础定位板一上,机翼安装滑台组件安装在基础定位板三上。

[0010] 所述的无人机机体模块化合拢工装平台的使用方法,其特征在于：

[0011] 首先,在基础平台上拼装主体结构件,选择不同高度的支撑杆一和支撑杆二,其中支撑杆一高于支撑杆二,使用压板将支撑杆一、支撑杆二固定在基础平台上,压板采用螺杆安装在基础平台的矩阵式梯形槽内,支撑杆一和支撑杆二的两端分别开有 4 个标准的定位孔；基础定位板一和基础定位板二分别开有矩阵式定位孔,利用绞制孔螺钉分别将基础定位板一与支撑杆一连接,基础定位板二与支撑杆二连接,进行组合,然后再利用连接板首尾连接组成左侧框架,同样的拼装方法组成右侧框架；左、右侧的框架的使用下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五分别连接,下板件托框一、下板件托框二、下板件托框三、下板件托框四、下板件托框五分别开有统一尺寸和中心距的安装孔,利用绞制孔螺钉在基础定位板一下方的对应位置连接固定,主体结构件安装完成。

[0012] 主体结构件安装完成后进行下板件合拢件的安装,首先,将下板件限位板分别安装在基础定位板一两侧的下方,下板件限位板起到无人机机体下板件左右两侧的限位作用；前发射支点安装组件包括定位安装座一、板件开孔钻套、支点定位手柄一,后发射支点安装组件包括定位安装座二、板件开孔钻套、支点定位手柄二,前发射支点安装组件和后发射支点安装组件分别安装在基础定位板一下方对应位置；板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一、支点定位手柄二,支点定位手柄一、支点定位手柄二分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,快速锁紧定位。

[0013] 进气道前端定位组件包括滑动板和左右 2 件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二上前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合,进气道后端定位组件安装在基础定位板一上,包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一连接,后端定位套垂直固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位；立式框板定位座分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装。下翼安装组件由中心定位板和下翼定位块组合而成,中心定位板安装在基础平台上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块 16-2 安装在中心定位板上,实现与下翼翼型配合定位；完成以上的安入机体合拢装后,将无人机下板件放工装平台内,可以进行机体下板件与各个框板、前后发射支点、进气道、下翼的定位和一次合拢固化。

[0014] 一次合拢固化完成以后,进行机体上板件与下板件的合拢。首次抽出进气道后端组件的定位止口套,取下进气道后端定位组件,取下立式框板定位座,将无人机机体上板件合在下板件上;机头安装组件安装在工装平台的前部,利用左右两侧的基础定位板一固定,机头安装组件由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框;在主体结构件上安装上板件压框一、上板件压框二,上板件压框一、上板件压框二为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,可以分别实现无人机机翼滑台等部件的空间定位;尾翼安装组件由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有4个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件;最后利用手柄式插销定位机体上板件限位板,上板件限位板分别安装在基础定位板一两侧的上方,上板件限位板可以防止合拢时上板件向外变形;完成后进行机体的二次合拢固化,二次合拢固化后分别取下机头安装组件、机翼滑台组件、尾翼安装组件,向机头方向滑动进气道前端定位组件使止口部分脱开,将前、后发生支点定位套抽出,拔去插销取下两侧的上板件限位板,最后将合拢好的无人机机体在工装平台中取出。

[0015] 本发明无人机机体模块化合拢工装平台及其使用方法的优点:

[0016] 1、模块化组合设计,可以根据不同机体结构特点快速构建,通用性好,符合了现代化无人机产品的特点;

[0017] 2、解决了复合材料的板件合拢时止口变形问题,满足了机体分步合拢的需要;

[0018] 3、工装平台成本低,操作方便效率高,可拆卸存储适合于现代化生产的需要;

[0019] 4、采用了高精度的基础定位板等构件定位精度高,通过本工装平台合拢的机体具有较高的精度和可靠性。

附图说明

[0020] 以下将结合附图对本发明作进一步说明:

[0021] 图1是本发明无人机机体模块化合拢工装平台结构示意图。

[0022] 图2是本发明无人机机体模块化合拢工装平台立体图。

[0023] 图中的:1、基础平台,2、压板,3、支撑杆一,4、基础定位板一,5、前发射支点安装组件,6、连接板,7、下板件托框一,8、下板件限位板,9、下板件托框二,10、进气道前端定位组件,11、支撑杆二,12、后发射支点安装组件,13、连接螺母,14、下板件托框三,15、下板件托框四,16、下翼安装组件,17、下板件托框五,18、手柄式定位销,19、尾翼安装组件,20、上板件压框一,21、进气道后定位组件,22、立式框板定位座,23、机翼安装滑台组件,24、绞制孔螺钉,25、上板件压框二,26、上板件限位板,27、机头安装组件,28、基础定位板二,29、基础定位板三。

[0024] 5-1、定位安装座一,5-2、支点定位手柄一,12-1、定位安装座二,12-2、支点定位手柄二,16-1、中心定位板,16-2、下翼定位块。

具体实施方式

[0025] 参照附图1、2,无人机机体模块化合拢工装平台包括基础平台1、主体结构件、下板件合拢件和上板件合拢件,4个基本组成部分。

[0026] 所述的基础平台1的材料为铸铁,稳定性好变形小,台面水平且平面度高,开有矩

阵式梯形槽,可以用于各种无不同机型的机体合拢工装平台。

[0027] 所述的主体结构件组成了工装的主体框架,可以快速拼接重复构建反复使用。主体结构件包括几种不同高度的支撑杆、压板 2、基础定位板、连接板 6 和下板件托框;支撑杆包括支撑杆一 3、支撑杆二 11,支撑杆一 3、支撑杆二 11 的两端均有 4 个标准的定位孔,定位连接非常方便;压板 2 用于将支撑杆一 3、支撑杆二 11 分别固定在基础平台 1 上;基础定位板包括基础定位板一 4、基础定位板二 28 和基础定位板三 29,采用了矩阵式定位孔,在降低自身重量的同时,保持足够的刚性,可以分层进行组合,也可以根据机体不同长度自由连接;连接板 6 分别用于基础定位板一 4、基础定位板二 28 和基础定位板三 29 的连接;下板件托框包括下板件托框一 7、下板件托框二 9、下板件托框三 14、下板件托框四 15、下板件托框五 17,下板件托框一 7 安装在基础定位板一 4 下方,下板件托框二 9 安装在基础定位板二 28 上方,下板件托框三 14、下板件托框四 15 和下板件托框五 17 分别安装在基础定位板三 29 上,左右连接;采用绞制孔螺钉 24 进行主体结构件的定位与连接。

[0028] 所述的下板件合拢件包括包括下板件限位板 8、下翼安装组件 16、前发射支点安装组件 5、后射支点安装组件 12、立式框板定位座 22、进气道前端定位组件 10 和进气道后端定位组件 21;下板件限位板 8 所述的前发射支点安装组件 5 包括定位安装座一 5-1、板件开孔钻套、支点定位手柄一 5-2;后发射支点安装组件 12 包括定位安装座二 12-1、板件开孔钻套、支点定位手柄二 12-2,前发射支点安装组件 5 和后发射支点安装组件 12 分别安装在基础定位板一 4 下方对应位置。板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1,支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1 分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,可以快速锁紧定位。

[0029] 所述的进气道前端定位组件 10 包括滑动板和左右 2 件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二 28 上(较低的一层)前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合。

[0030] 所述的进气道后端定位组件 21 安装在基础定位板一 4 上(较高的一层),包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一 4 连接,后端定位套垂直固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位。

[0031] 所述的立式框板定位座 22 分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一 4 上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装。

[0032] 所述的下翼安装组件 16 由中心定位板 16-1 和下翼定位块 16-2 组合而成,中心定位板 16-1 安装在基础平台 1 上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块 16-2 安装在中心定位板 16-1 上,实现与下翼翼型配合定位。

[0033] 所述的机头安装组件 26 由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框。

[0034] 在主框架上安装上板件压框一 20、上板件压框二 25,上板件压框一 20、上板件压框二 25 为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件 23 由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,可以分别实现无人机机翼滑台等部件的空间定位;尾翼安装组件 19 由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有 4 个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件。

[0035] 上板件限位板 26 (左右对称) 分别安装在基础定位板一 4、基础定位板三 29 两侧的下方;下翼安装组件 16 安装在基础平台 1 上利用 T 型槽定位;前发射支点安装组件(左右各 2 件)安装在基础定位板一 4 下方,后射支点安装组件(左右各 2 件)安装在基础定位板三 29 下方;立式框板定位座 22 安装在基础定位板三 29 上、进气道前端定位组件 10 安装在基础定位板二 28 上、进气道后端定位组件 21 安装在基础定位板三 29 上。

[0036] 所述的上板件合拢件包括机头安装组件 27、上板件限位板 26、尾翼安装组件 19、上板件安装框组件和机翼安装滑台。机头安装组件 27 安装在工装平台的头部利用左右两侧的基础定位板一 4 固定;上板件限位板 26 (左右对称) 分别安装在基础定位板一 4 和基础定位板三 29 两侧的上方,使用手柄式定位销 18 快速定位;尾翼安装组件 19 安装在基础定位板三 29 上,上板件安装框组件包括上板件压框一 20、上板件压框二 25 分别安装在基础定位板三 29 和基础定位板一 4 上,机翼安装滑台组件 23 安装在基础定位板三 29 上。

[0037] 所述的前发射支点安装组件 5 包括定位安装座一 5-1、板件开孔钻套、支点定位手柄一 5-2;后发射支点安装组件 12 包括定位安装座二 12-1、板件开孔钻套、支点定位手柄二 12-2,前发射支点安装组件 5 和后发射支点安装组件 12 分别安装在基础定位板一 4 下方对应位置。板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1,支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1 分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,可以快速锁紧定位。

[0038] 所述的进气道前端定位组件 10 包括滑动板和左右 2 件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二 28 上(较低的一层)前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合;

[0039] 所述的进气道后端定位组件 21 安装在基础定位板一 4 上(较高的一层),包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一 4 连接,后端定位套垂直固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位。

[0040] 所述的立式框板定位座 22 分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一 4 上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装。

[0041] 所述的下翼安装组件 16 由中心定位板 16-1 和下翼定位块 16-2 组合而成,中心定位板 16-1 安装在基础平台 1 上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块 16-2 安装在中心定位板 16-1 上,实现与下翼翼型配合定位;

[0042] 所述的机头安装组件 26 由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框;

[0043] 在主框架上安装上板件压框一 20、上板件压框二 25,上板件压框一 20、上板件压框二 25 为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件 23 由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,可以分别实现无人机机翼滑台等部件的空间定位;尾翼安装组件 19 由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有 4 个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件。

[0044] 无人机机体模块化合拢工装平台的使用方法如下:

[0045] 首先,在基础平台上拼装主体结构件,选择不同高度的支撑杆一 3 和支撑杆二 11,其中支撑杆一 3 高于支撑杆二 11,使用压板将支撑杆一 3、支撑杆二 11 固定在基础平台 1

上,压板 2 采用螺杆安装在基础平台 1 的矩阵式梯形槽内,支撑杆一 3 和支撑杆二 11 的两端分别开有 4 个标准的定位孔;基础定位板一 4 和基础定位板二 28 分别开有矩阵式定位孔,利用绞制孔螺钉 24 分别将基础定位板一 4 与支撑杆一 3 连接,基础定位板二 28 与支撑杆二 11 连接,进行组合,然后再利用连接板 6 首尾连接组成左侧框架,同样的拼装方法组成右侧框架;左、右两侧的框架的使用下板件托框一 7、下板件托框二 9、下板件托框三 14、下板件托框四 15、下板件托框五 17 分别连接,下板件托框一 7、下板件托框二 9、下板件托框三 14、下板件托框四 15、下板件托框五 17 分别开有统一尺寸和中心距的安装孔,利用绞制孔螺钉 24 在基础定位板一 4 下方的对应位置连接固定,主体结构件安装完成。

[0046] 主体结构件安装完成后进行下板件合拢件的安装。首先,将下板件限位板 8 分别安装在基础定位板一 4 两侧的下方,下板件限位板 8 起到无人机机体下板件左右两侧的限位作用;前发射支点安装组件 5 包括定位安装座一 5-1、板件开孔钻套、支点定位手柄一 5-2,后发射支点安装组件 12 包括定位安装座二 12-1、板件开孔钻套、支点定位手柄二 12-2,前发射支点安装组件 5 和后发射支点安装组件 12 分别安装在基础定位板一 4 下方对应位置。板件开孔钻套用于复合材料机体下板件在工装里的开孔定位,将无人机下板件放入工装平台,进行下板件的开孔,开孔完成后抽出钻套,分别插入支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1,支点定位手柄一 5-1、支点定位手柄二 12-1 分别用于前后发射支点和机体下板件的定位,可以快速锁紧定位。

[0047] 进气道前端定位组件 10 包括滑动板和左右 2 件进气口定位件,滑动板可以在左右两侧的基础定位板二 28 上(较低的一层)前后滑动和定位,进气口定位件安装在滑动板上,定位件型面与复合材料的进气道前端内口配合,进气道后端定位组件 21 安装在基础定位板一 4 上(较高的一层),包括定位台和后端定位套及定位止口圈,定位台横跨在主体结构件上与基础定位板一 4 连接,后端定位套垂直固定在定位台上,定位止口圈与后端定位套配合,止口圈止口部分与无人机进气道后端内壁配合,实现无人机进气道与机体板件工装中的空间定位;立式框板定位座 22 分成左右两件分别安装在两侧基础定位板一 4 上,保证无人机机体框板与机体下板件的垂直安装。下翼安装组件 16 由中心定位板 16-1 和下翼定位块 16-2 组合而成,中心定位板 16-1 安装在基础平台 1 上,以平台滑槽左右定位,下翼定位块 16-2 安装在中心定位板 16-1 上,实现与下翼翼型配合定位;完成以上的安入机体合拢装后,将无人机下板件放工装平台内,可以进行机体下板件与各个框板、前后发射支点、进气道、下翼的定位和一次合拢固化。

[0048] 一次合拢固化完成以后,进行机体上板件与下板件的合拢。首次抽出进气道后端组件 21 的定位止口套,取下进气道后端定位组件 21,取下立式框板定位座 22,将无人机机体上板件合在下板件上;机头安装组件 26 安装在工装平台的前部,利用左右两侧的基础定位板一 4 固定,机头安装组件 26 由圆形止口内支持环和周向定位销组成,用于定位圆形的机体头部金属框;在主体结构件上安装上板件压框一 20、上板件压框二 25,上板件压框一 20、上板件压框二 25 为半圆型与机身上板件外形相匹配;机翼安装滑台组件 23 由左右两侧的支持块、横梁、竖梁组成,可以分别实现无人机机翼滑台等部件的空间定位;尾翼安装组件 19 由左右两侧的支持块、横梁组成,横梁上有 4 个尾翼定位孔可以定位尾翼连接件;最后利用手柄式插销 18 定位机体上板件限位板 26,上板件限位板 26 (对称件)分别安装在基础定位板一 4 两侧的上方,上板件限位板 26 可以防止合拢时上板件向外变形;完成后进行机

体的二次合拢固化,二次合拢固化后分别取下机头安装组件 26、机翼滑台组件 23、尾翼安装组件 19,向机头方向滑动进气道前端定位组件 10 使止口部分脱开,将前、后发生支点定位套抽出,拔去插销取下两侧的上板件限位板,最后将合拢好的无人机机体在工装平台中取出。

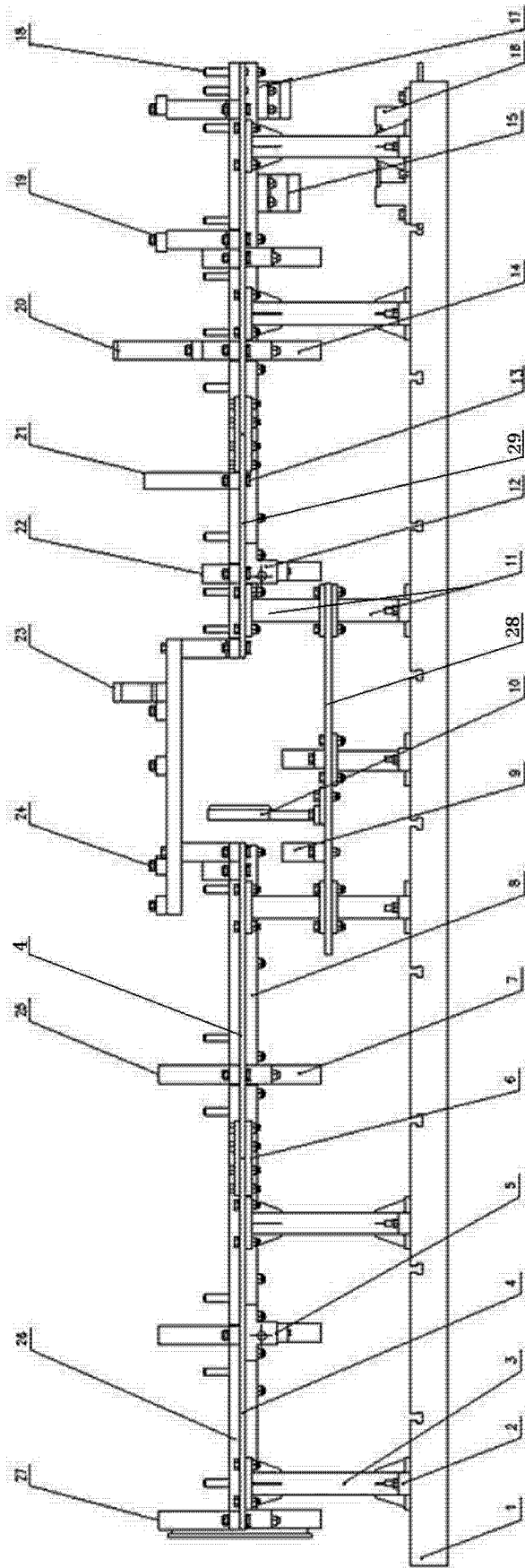


图 1

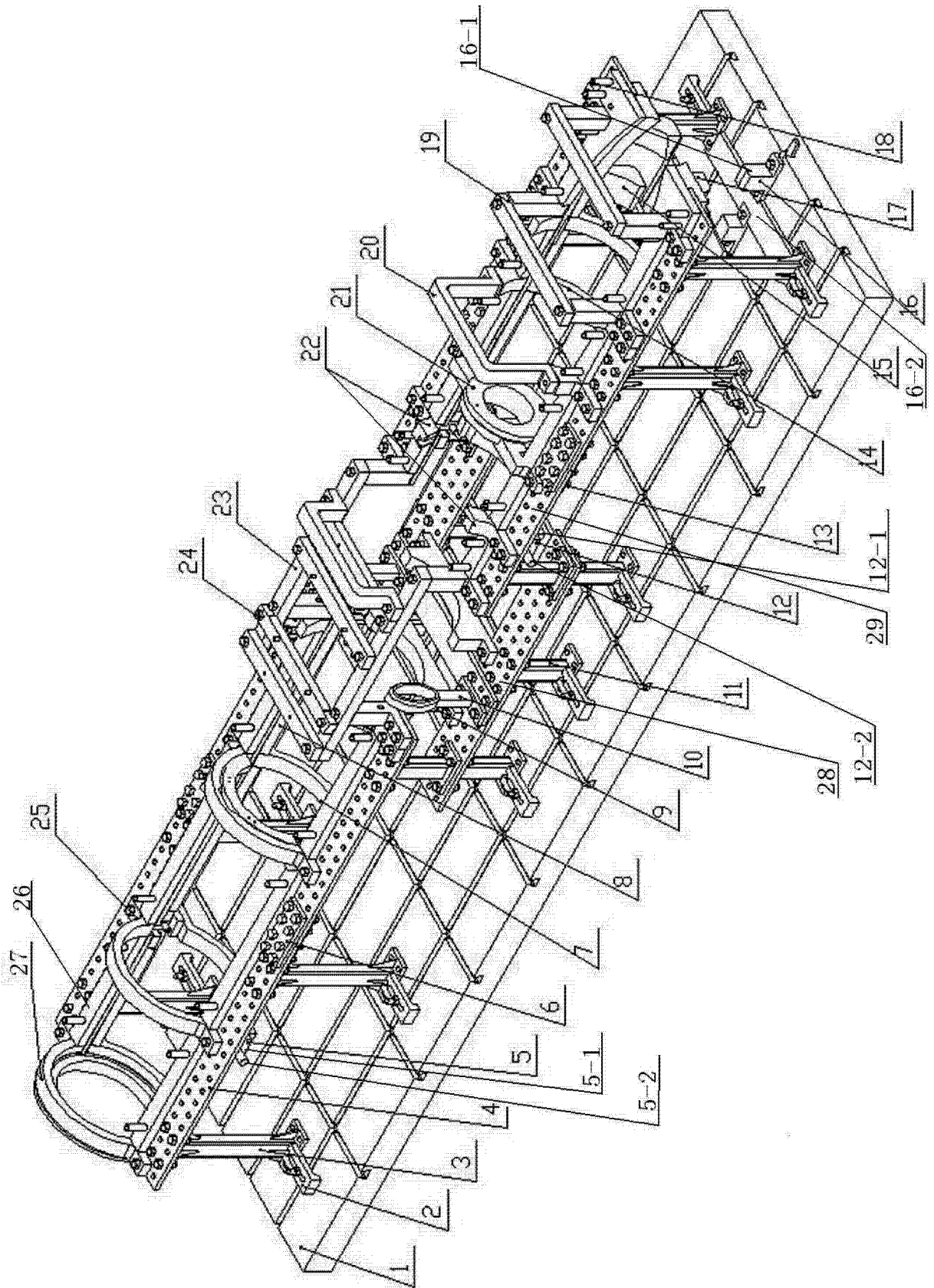


图 2